



PCT/CH 03 / 00 447

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

REC'D 15 JUL 2003

WIPO

PCT

### **Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### **Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### **Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 3. JULI 2003

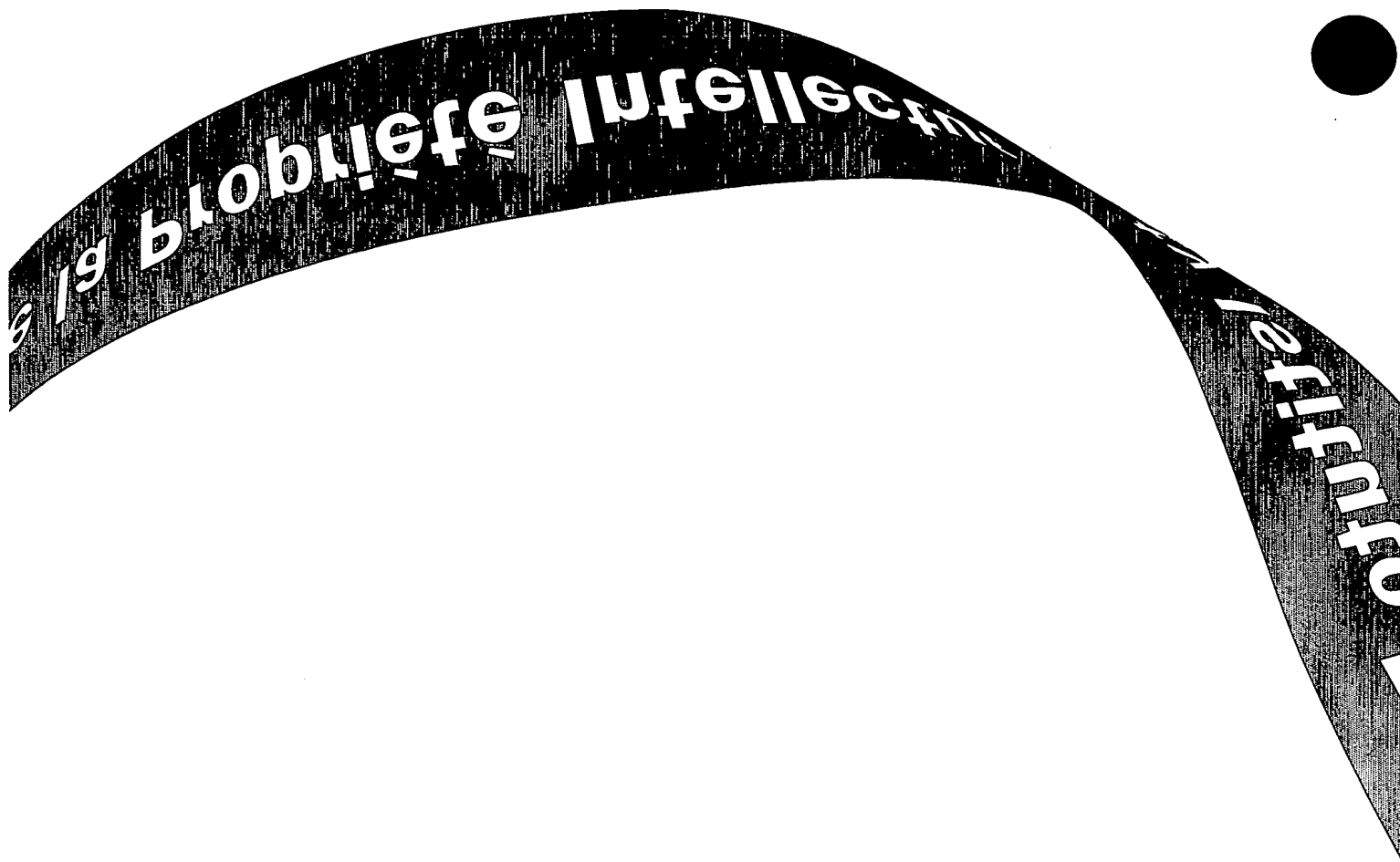
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

Heinz Jenni

**BEST AVAILABLE COPY**



Patentgesuch Nr. 2002 1361/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zum Aushärten von in kommunale Versorgungs- und Entsorgungsleitungen und -kanälen verlegten und mittels eines textilen Befestigungsstreifens mit einer durch Wärme aushärtbaren Matrix an der Leitungssinnenseite befestigter Rohre.

Patentbewerber:

Prusak GmbH  
Fürschwendi 793  
9036 Grub SG

Vertreter:

Hans Rudolf Gachnang Patentanwalt  
Badstrasse 5 Postfach  
8500 Frauenfeld

Anmeldedatum: 06.08.2002

Voraussichtliche Klassen: E03F

Prusak GmbH, Fürschwendi 793, CH-9036 Grub / SG

Verfahren zum Aushärten von in kommunale Versorgungs- und Entsorgungsleitungen und -kanälen verlegten und mittels eines textilen Befestigungsstreifens mit einer durch Wärme aushärtbaren Matrix an der Leitungsinnen- seite befestigter Rohre

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Aushärten gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Verlegung von Kommunikations- und anderer Zuleitungen in bebauten Gebieten, insbesondere in städtischen Gebieten, ist mit riesigen Kosten verbunden. Seit einigen Jahren ist bekannt, Datenübertragungskabel in bestehende Abwasserleitungen, d.h. Entsorgungsleitungen, zu verlegen. Anfänglich wurden diese Kabel mittels Klammern und anderen aus der Technik bekannten Befestigungselementen direkt ins Innere der Entsorgungsleitungen eingebracht und mit mechanischen Mitteln befestigt.

Die chemische und mechanische Belastung durch Abwässer und allfällige Reinigungsmassnahmen mit Bürsten oder Wasserstrahl, welche zur Zerstörung der eingelegten Rohre

führen können, haben dazu geführt, nach neuen Methoden für die Verlegung zu suchen. Eine solche besteht darin, die Leitungen zwischen einen in die Entsorgungsleitung eingelegten aus einem aushärtbaren Material bestehenden Schlauch und die Kanal- oder Leitungswandung einzulegen. Damit gelingt es einerseits, beschädigte Abwasserleitungen zu sanieren und andererseits Datenleitungen geschützt von chemischen und mechanischen Einflüssen zu verlegen. Dieses Verfahren eignet sich dort, wo ohnehin eine Sanierung der Abwasserleitungen ansteht. Sollen aber ausschliesslich Datenleitungen verlegt werden, mit denen ohne jegliche Grabarbeiten beliebige Gebäude einer Stadt erreichbar sind, so sind die Kosten für diese Verlegungsart zu hoch.

Aus der WO 00/06843 ist es bekannt, Datenkabel oder Datenkabel aufnehmende Rohre in einen Streifen aus einem textilen Gewebe, Gewirk oder dergleichen einzulegen und diesen Streifen an geeigneter Stelle innerhalb von Abwasserleitungen mit deren Wandung zu verbinden. Für eine optimale Verbindung der aushärtbaren Matrix des Streifens, z.B. Epoxiharz oder dergleichen, wird der Streifen mit einem eine Kamera tragenden Roboter in das Rohr eingebracht und anschliessend mit einem dehnbaren Schlauch an die Wandung der Leitung angepresst und danach der Schlauch mit einem heissen Medium, meist heissem Wasser, gefüllt. Dieses heisse Wasser wird für einige Stunden im Rohr umgewälzt und es gelingt so, die Matrix des Streifens

auszuhärten und eine unlösbare Verbindung zur Leitungswandung herzustellen. Danach wird der Schlauch wieder entfernt. Die Aufbereitung und Warmhaltung grosser Mengen von Wasser ist aufwändig, wenn man bedenkt, dass beispielsweise ein Leitungsabschnitt von zweihundert Metern Länge bei einem Leitungsquerschnitt von einem Meter fast hundertsechzigtausend Liter heisses Wasser benötigt. Dieses kann nur einmal benutzt werden, denn es bestehen üblicherweise keine Aufnahmemittel, die solche Mengen speichern können, bis wiederum ein entsprechender Abschnitt von verlegten Streifen auszuhärten ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung eines Verfahrens, das auf kostengünstige Weise eine optimale Aushärtung von Rohren für Datenkabel, Elektrokabel oder ein Gas oder Flüssigkeit führende Rohre tragende Streifen aus aushärtbarem Material ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die temporäre Verwendung der beispielsweise für das Aufnehmen von Datenkabeln bereits in Streifen eingelegten Rohren zum Einbringen der notwendigen Aushärtewärme ist nicht nur um ein Vielfaches kostengünstiger, sondern die

Wärme wird gezielt nur dort eingebracht, wo sie benötigt wird. Wenige Liter Wasser, die in einem einfachen, beispielsweise gasbetriebenen Durchlauferhitzer erwärmt bzw. während des Aushärtens warmgehalten werden können, genügen, um einen Streifen von der Länge von hundert und mehr Metern auszuhärten. Obwohl die Wärme nur in dem mindestens einen im Streifen vorhandenen Rohr geführt und abgegeben wird, gelingt es, den Streifen über seine gesamte Breite auszuhärten. Bei mehreren Datenkabel aufnehmenden Rohren kann das heisse Wasser durch Verbinden der Rohrenden an einem Ende des Streifens zirkuliert werden und folglich muss nicht das am Ende austretende Wasser ausserhalb des Streifens zurückgeführt oder stets neues heisses Wasser zugeführt werden. Bei mindestens zwei Rohren kann das heisse Wasser in Gegenstrom fliessen. Dies führt zu einer gleichmässigen Wärmezufuhr an den Streifen über die gesamte Länge des Streifens.

Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels für die Verlegung von Datenkabel aufnehmenden Rohren in Entsorgungsleitungen wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1    einen Querschnitt durch eine kommunale Entsorgungs- oder eine Versorgungsleitung,
- Figur 2    einen Querschnitt durch einen Strassenzug mit zwei Schächten und einer zwischen den Schächten

verlaufenden Entsorgungsleitung,

Figur 3 einen Querschnitt durch eine kommunale Entsorgungsleitung zwischen zwei Schächten vergrössert dargestellt,

Figur 4 einen Längsschnitt durch die Leitung 1 und den flexiblen Schlauch 7 während des Umstülpens und Anlegens an den bereits in der Leitung liegenden mit einem Roboter ausgelegten Streifen.

In Figur 1 ist mit Bezugszeichen 1 ein Leitungsrohr oder -kanal aus Stahl, Beton, Keramik oder Kunststoff dargestellt, in dessen Scheitel S ein sichelförmiger Streifen 4 aus einem Gewebebelege oder dergleichen sichtbar ist. Im Leitungsrohr 1 sind beispielsweise zwei Leerrohre, kurz Rohre 5, für die Aufnahme von Daten- oder Elektrokabeln eingebettet. Gehalten wird der Streifen 4 in der hier dargestellten Lage durch einen dehnbaren Schlauch 7, der beispielsweise mit Luft gefüllt ist.

Selbstverständlich könnte der Streifen 4 auch seitlich bei R oder unten bei T an der Leitungsinnenwand 9 anliegen und dort vor dem Einführen des Schlauchs 7 provisorisch befestigt sein oder von einem Roboter 6 bzw. des Verlegearms 8 gehalten werden. Dies insbesondere dann, wenn der Streifen 4 um seitliche Abzweigleitungen 11 in der Entsorgungsleitung 1 herumgeführt werden muss oder wenn der Streifen 4 in eine seitlich abzweigende Leitung 11 eingeleitet werden soll (Figur 3). Der Streifen 4 bzw.



die den Streifen 4 bildende textile Tragstruktur ist mit einem thermisch aushärtbaren Harz als Matrix 3 getränkt. Das Einlegen des Streifens 4 in die Leitung 1 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Das bevorzugte Verfahren benützt dazu einen Roboter 6, der den Streifen 4 in die Leitung 1 einlegt und dort an geeigneter Stelle der Rohrrinnenwand 9 anlegt. Unmittelbar danach wird der aufblasbare flexible Schlauch 7 eingeführt und zwar vorzugsweise in einem Stülpverfahren, d.h. durch Einblasen von Luft oder Einpumpen von Wasser wandert die Umstülpung von der Eintrittsseite zur Austrittsseite und der Schlauch 7 legt sich ohne Relativbewegung zum Streifen 4, der vom Roboterarm 8 abgelegt wird, an den Streifen 4 an und presst diesen, sobald genügend Druck in der Leitung 7 aufgebaut ist, gleichmässig und fest an die Innenwand 9 der Leitung 1 (Figur 4). Wenn diese Vorarbeiten beendet sind, wird das mindestens eine Rohr 5 mit einem Wassererhitzer, z.B. einem Durchlauferhitzer 13 verbunden. Der Durchlauferhitzer 13 kann mit Flüssiggas oder mit Elektrizität betrieben werden. Sind zwei Rohre 5 im Streifen 4 eingelegt, so können diese in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung am gegenüberliegenden Ende des Abwasserleitungs-Abschnitts L durch ein schlaufenförmig gelegtes Verbindungsrohr 15 miteinander verbunden werden, so dass das heisse Wasser, das durch das erste Rohr 5 vom Schacht A zum Schacht B gefördert wird, dort umgelenkt zurück in den Wassererwärmer 13 fliessen kann (Figur 3).

Durch diese Massnahme kann nebst einer optimalen Ausnutzung des erwärmten Wassers auch eine optimale Wärmeverteilung längs des auszuhärtenden Abschnitts I zwischen den beiden Schächten A und B erreicht werden.

Für die Dehnung des flexiblen Schlauchs 7 zum Anpressen des Streifens 4 genügt in diesem Fall Kaltluft oder kaltes Wasser, die bzw. das einerseits schnell und vor allem kostengünstig in den Schlauch 7 eingepresst werden kann. Allfällige kleine Leckstellen des Schlauchs 7 sind nicht von grossem Belang, da der Leckageverlust ohne weiteres von der Pumpe ausgeglichen werden kann. Der Schlauch 7 und die für das Aufblasen oder das Zuführen von kaltem Wasser notwendige Pumpe sind in Figur 3 der besseren Übersichtlichkeit halber weggelassen.

Die Dauer der Wärmebehandlung des Streifens 4 durch Hindurchführen von heissem Wasser und die Temperatur des Wassers müssen von Fall zu Fall bestimmt werden und hängen vom verwendeten Harz ab, das als Matrix 3 für den Streifen 4 eingesetzt wird.

Die Erfindung wurde anhand der Verlegung von Datenkabel aufnehmenden Streifen 4 aus textilem Material und einer aushärtbaren Matrix 3 in nicht begehbare Abwasserleitungen beschrieben. Selbstverständlich kann das gleiche Verfahren auch in begehbaren Kanälen, wie sie in grösseren Städten

üblich sind, angewendet werden. Anstelle von einem unter Druck befindlichen Schlauch 7 zum temporären Anpressen des Streifens 4 mit den darin eingebetteten Rohren 5 können andere Mittel wie beispielsweise Latten oder Bretter verwendet werden, mit denen der Streifen 4 temporär an die Wand 9 anpressbar ist, an der dieser haften soll. Auch können anstelle von Datenleitungen aufnehmenden Rohren 5 Rohre für das Führen von Elektrokabeln auf diese Weise befestigt werden. Ebenso ist es möglich, mit dem erfindungsgemässen Verfahren Rohre, in denen später beispielsweise Wasser oder Gas zu Gebäuden geleitet werden soll, auf diese Weise in Leitungen oder Kanäle einzulegen. Es ist folglich möglich, innerhalb eines Abwasserrohres auch die Frischwasser- und Gaszuführrohre sowie die Datenkabel aufnehmenden Rohre zu führen bzw. diese nachträglich in Abwasserleitungen oder auch in grösseren Gaszuführleitungen einzubringen, ohne Grabarbeiten mit den entsprechend hohen Kosten vornehmen zu müssen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Aushärten von in kommunale Versorgungs- und Entsorgungsleitungen und -kanälen (1) verlegten und mittels eines textilen Befestigungsstreifens (4) mit einer durch Wärme aushärtbaren Matrix (3) an der Leitungssinnenseite (9) befestigter Rohre (5) zur Aufnahme von Datenkabeln, Elektrokabeln und/oder gasförmige oder flüssige Stoffe führenden Rohren mit einem heissen Medium, dadurch gekennzeichnet, dass das heisse Medium nach dem Anpressen des Streifens (4) an die Leitungs- oder Kanalwand mit dem mindestens einen darin eingebetteten Rohr (5) durch das mindestens eine Rohr (5) hindurchgeleitet wird.
2. Verfahren zum Aushärten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Medium heisses Wasser oder Heissdampf verwendet wird.
3. Verfahren zum Aushärten nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium abwechselnd aus beiden Richtungen in das mindestens eine Rohr (5) eingeleitet wird.

4. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren Rohren (5) das Medium durch Verbinden der Rohre (5) an einem Ende im Gegenstrom geführt wird.
5. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) während des Aushärtens durch einen dehnbaren Schlauch (7) an der Innenwand (9) der Leitung (1) angepresst wird.
6. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) während des Aushärtens durch ein Brett oder eine Latte an der Innenwand (9) der Leitung (1) angepresst wird.
7. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) durch den Arm (8) eines in der Leitung (1) fahrenden Roboters (6) unmittelbar vor dem vorderen Ende eines sich in der Leitung (1) umstülpenden dehnbaren Schlauchs (7) an die Innenwand (9) positioniert wird.

**Zusammenfassung**

Zum Aushärten von Datenkabel aufnehmenden Rohren (5), die in textilen Streifen (4) eingelegt und in Entsorgungsleitungen (1) verlegt werden, wird temporär heisses Wasser oder Wasserdampf durch die Rohre (5) hindurchgeleitet.

(Figur 1)

Fig 1

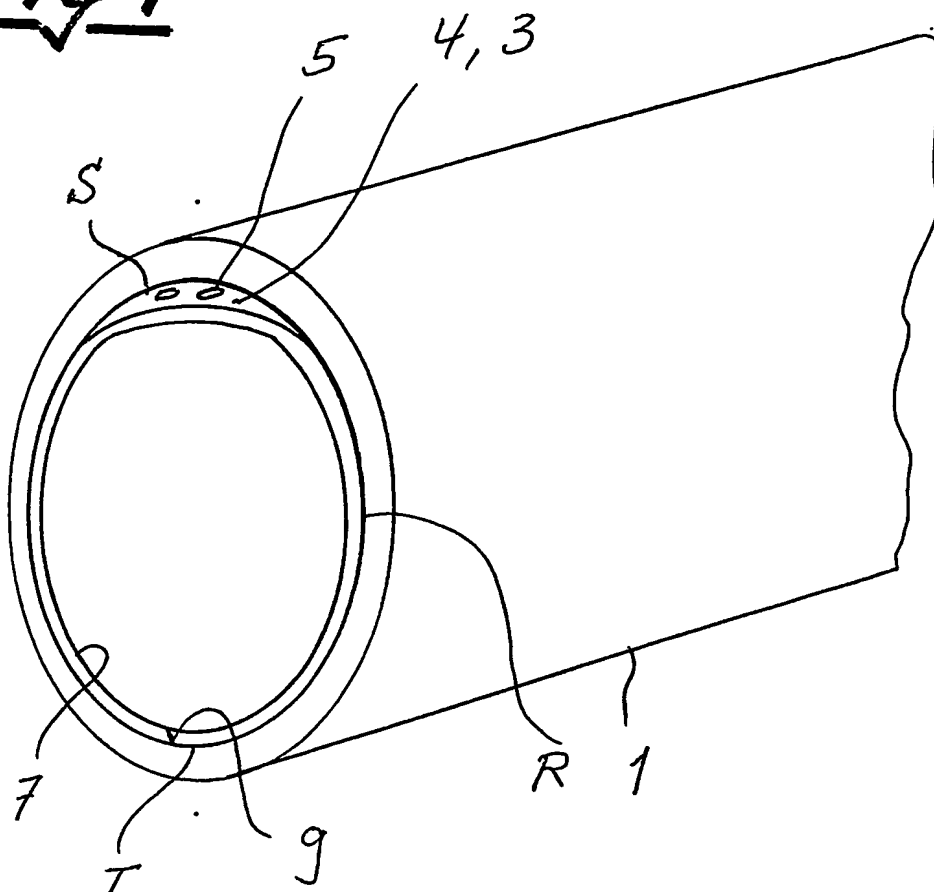


Fig 2

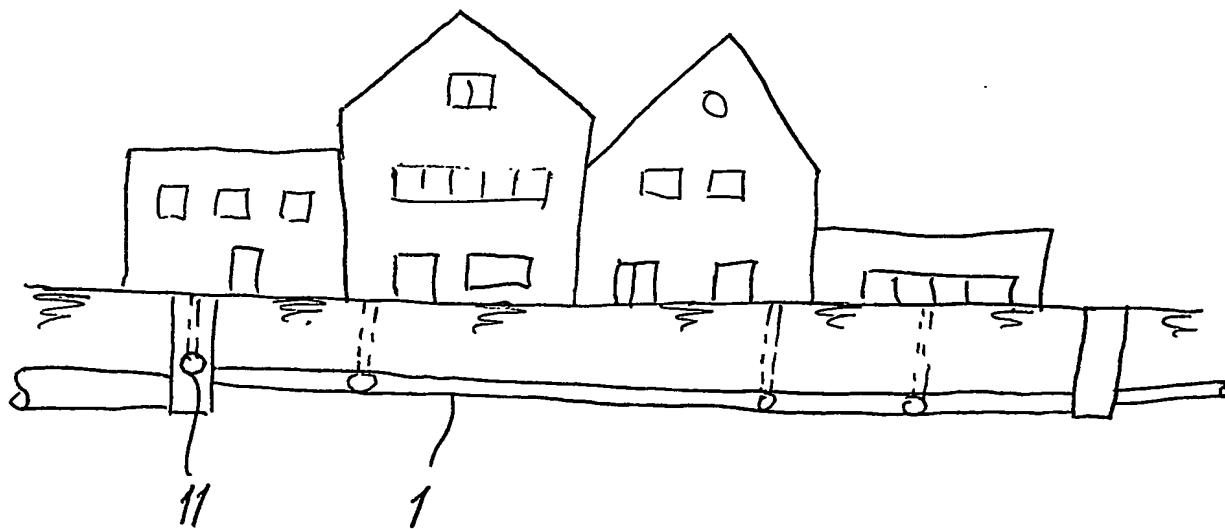


Fig 3

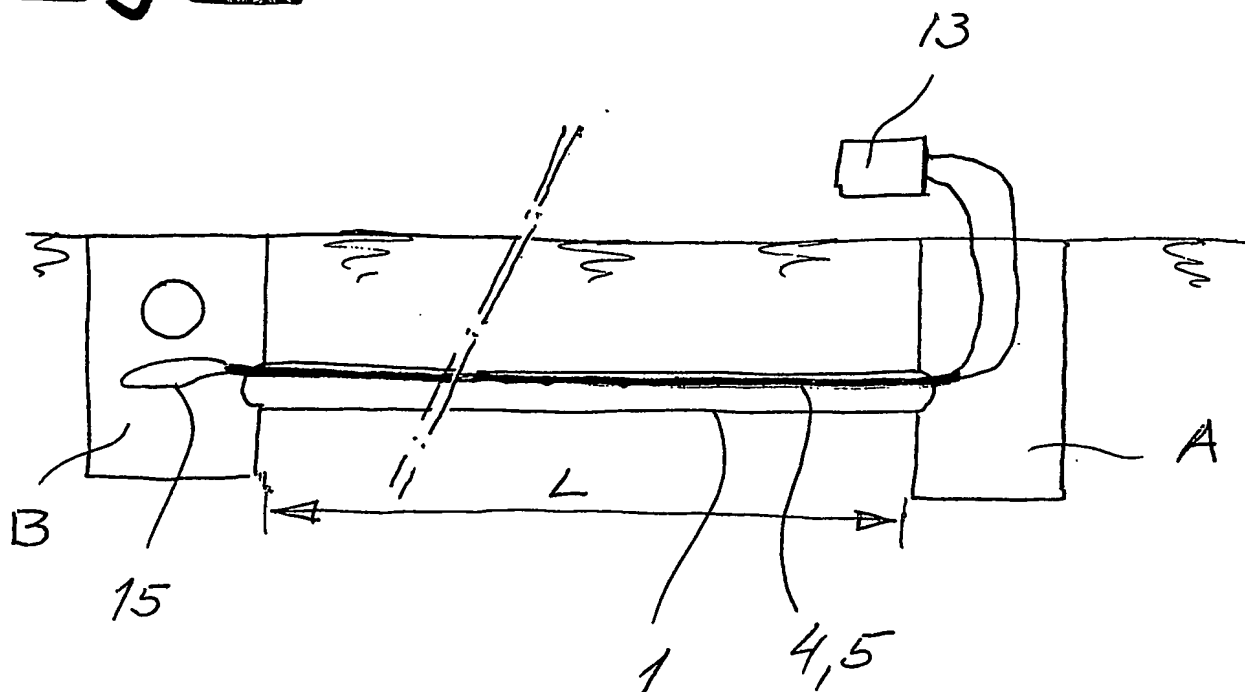
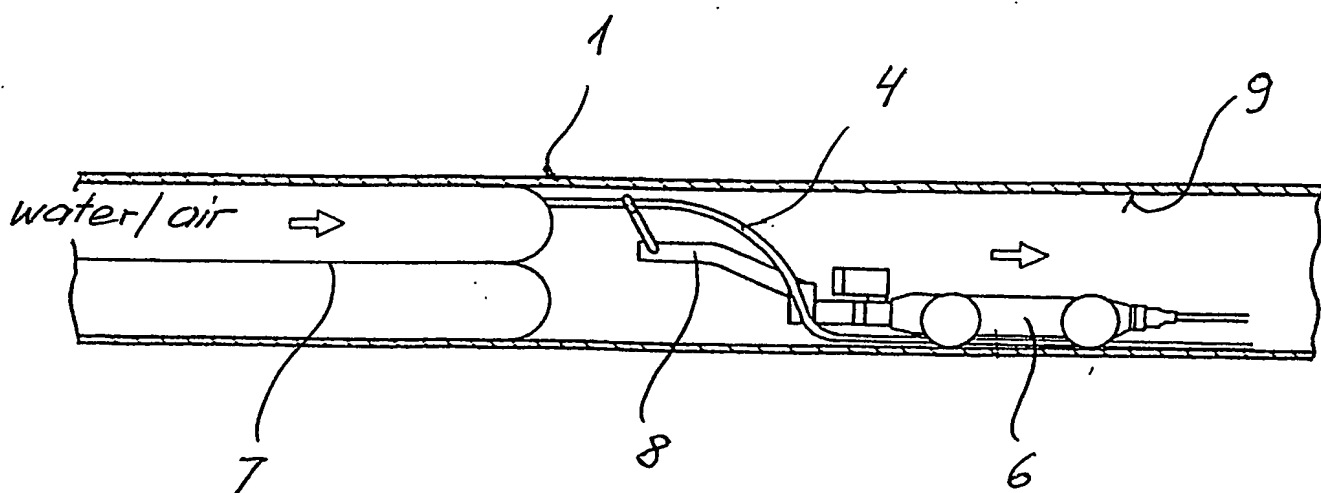


Fig 4





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**